

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-312326

(43)Date of publication of application : 28.11.1995

(51)Int.Cl.

H01G 4/30

H01G 4/12

(21)Application number : 06-103835

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 18.05.1994

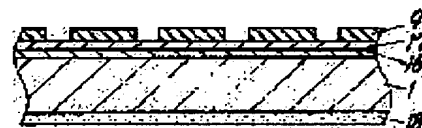
(72)Inventor : FUKUI YASU HARU  
KIMURA RYO  
SHIMIZU YASUSHIGE  
TANAKA FUMIO

## (54) MANUFACTURE OF MULTILAYER ELECTRONIC COMPONENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a manufacturing method which prevents an electrode pattern from being transferred to the rear side and which enhances a thermal transfer by a method wherein an electrode formation layer composed of a function-separated multilayer structure in which a layer exclusively used for exfoliation is formed as a first layer and in which a layer exclusively used for electrode-pattern formation is formed as a second layer is formed on one face of a base film and a rear-transfer prevention layer is formed on a face opposite to it.

**CONSTITUTION:** An electrode formation layer composed of a function-separated multilayer structure in which a layer 16 exclusively used for exfoliation is formed as a first layer and in which a layer 17 exclusively used for electrode-pattern formation is formed as a second layer on it is formed on the coated face of a base film 1 as a film for electrode formation. In addition, a rear-transfer prevention layer 18 is formed on a face opposite to it so that an electrode pattern does not adhere again. Then, an electrode pattern 9 is formed on the electrode formation layer on the base film 1. This assembly is dried and wound, it is rewound and transferred thermally onto a ceramic green sheet, and this assembly is stacked, heated, pressurized and fired.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The electrode formative layer which consists of multilayer structure of the functional discrete type with which the 1st layer prepared the layer only for exfoliations in the coating side of a base film, and prepared the layer only for electrode pattern formation as the 2nd layer on it is made to form. A set-off prevention layer is formed so that an electrode pattern may not carry out the reattachment to the field of the opposite hand. The manufacture approach of laminating mold electronic parts of carrying out the laminating of what formed and rolled round the electrode pattern to the electrode formative layer of this base film, and carried out hot printing of the electrode pattern for this film with an electrode pattern to the ceramic green sheet with rewinding, and calcinating it.

[Claim 2] The ingredient of the set-off prevention layer which the layer [ 1st ] layer only for exfoliations prepared in the coating side of a base film is wax resin, and the layer [ 2nd ] layer only for electrode pattern formation is butyral resin, and forms in the field of an opposite hand is the manufacture approach of the laminating mold electronic parts according to claim 1 which are detachability, a mold-release characteristic, water repellence, the wax resin that made the oil-repellent property the subject, silicone resin, and fluorine resin.

[Claim 3] The ingredient of the set-off prevention layer which the layer [ 1st ] layer only for exfoliations prepared in the coating side of a base film is heat-curing mold resin, and the layer [ 2nd ] layer only for electrode pattern formation is butyral resin, and is formed in the field of an opposite hand is the manufacture approach of the laminating mold electronic parts according to claim 1 which are detachability, a mold-release characteristic, water repellence, the wax resin that made the oil-repellent property the subject, silicone resin, and fluorine resin.

[Claim 4] The manufacture approach of laminating mold electronic parts according to claim 1 that the thickness of the set-off prevention layer which the thickness of 5 micrometers or less and the layer [ 2nd ] layer only for electrode pattern formation forms [ the thickness of the layer / 1st / layer only for exfoliations prepared in the coating side of a base film ] in the field of 5 micrometers or less and an opposite hand is 5 micrometers or less.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of the laminating mold electronic parts used for the electrode pattern formation process and electrode pattern imprint process in the laminating mold electronic parts used in the electronics field.

[0002]

[Description of the Prior Art] The production process of the film for electrode formation used for the manufacture approach of the conventional laminating mold electronic parts is shown in drawing 5 . First, predetermined thickness is coated with the resin solution 3 by the wire bar method 2 as stratum disjunctum in the coating side of the double-width base film 1 (generally it is only called a base film 1 below an activity of a PET film). The resin solution 3 used here is a solution made to dissolve silicone resin 3% into an organic solvent. Then, after fully drying a silicone resin solution with a dryer 4, it judges to need dimension width of face by the cutter 5, and the original fabric of the film 6 for electrode formation is obtained.

[0003] And as shown in drawing 6 , print the conductive paste 7 which serves as an internal electrode with sequential rewinding in the film 6 for electrode formation currently rolled round with screen printing 8 on the coating side of the film 6 for electrode formation, the predetermined electrode pattern 9 is made to form, the organic solvent in conductive paste 7 is enough dispersed with a dryer 4, and the original fabric of the film 10 with an electrode pattern is obtained. Then, the film 10 with an electrode pattern currently rolled round is cut down in predetermined work-piece size with sequential rewinding.

[0004] And hot printing of the electrode pattern 9 cut down by predetermined work-piece size is carried out on the ceramic green sheet 15 using the heater 11 and the hotpress machines 13 and 14 of 12 built-in which are shown in drawing 4 . Then, two or more ceramic green sheets with an electrode pattern are accumulated, heating and application of pressure are performed, and a ceramic layered product is obtained. Thus, the obtained layered product is calcinated and chip-ized, an external electrode is formed in an edge, and ceramic electronic parts are obtained.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the film 6 for electrode formation which was mentioned above was used, the following problems occurred. Since the silicone resin solution which uses it for the resin solution 3 has very bad wettability, the conductive paste 7 as an electrode pattern ingredient is the problem which it cannot print [ problem ] well but degrades the print quality of the electrode pattern 9 remarkably. A blur, thickness fluctuation, a pinhole, etc. of a pattern were generated, and, specifically, there was a problem which produces poor quality.

[0006] In addition, although it is necessary to rewind the film 10 with an electrode pattern from the condition of having been rolled round in the shape of a roll in case a hot printing process is performed The electrode pattern 9 made to form sticks to the field of a base film 1 in which the electrode pattern 9 is not formed by volume tightness when being rolled round on a preceding paragraph story on that occasion. A part is missing or When remarkable, while there is a problem which the set-off phenomenon which is extensively missing generates and reducing the yield in the inside of a production process, quality and dependability were spoiled remarkably, and there was a case where it became a fatal defect.

[0007] This invention can solve the above-mentioned conventional technical problem, it is possible to form an electrode pattern convenient on a base film, in case a hot printing process is performed, the set-off of an

electrode pattern is prevented and hot printing can be performed convenient, and it aims at offering the manufacture approach of the laminating mold electronic parts which raise the quality of laminating mold electronic parts, dependability, and the yield.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The 1st layer this invention to the coating side of a base film in order to solve the above-mentioned technical problem The layer only for exfoliations, The electrode formative layer which consists of multilayer structure of the functional discrete type which prepared the layer only for electrode pattern formation as the 2nd layer on it is made to form. A set-off prevention layer is formed so that an electrode pattern may not carry out the reattachment to the field of the opposite hand. It rolls round, after forming an electrode pattern in the electrode formative layer of this base film, and it considers as the approach of carrying out the laminating of what carried out hot printing of the electrode pattern for this film with an electrode pattern to the ceramic green sheet with rewinding, and calcinating it.

[0009]

[Function] According to the above-mentioned approach, the laminating mold electronic parts which the blur of an electrode pattern, thickness fluctuation, and generating of a pinhole were controlled, and were equipped with the quality electrode will be obtained.

[0010]

[Example] Hereafter, the fundamental view of this invention is explained. That is, this invention forms the electrode formative layer which consists of multilayer structure of the functional discrete type with which the 1st layer formed the layer 16 only for exfoliations in the coating side of the base film 1 of the film for electrode formation, and formed the layer 17 only for electrode pattern formation as the 2nd layer on it, as shown in drawing 1 , and it forms the set-off prevention layer 18 so that an electrode pattern may not carry out the reattachment to the field of the opposite hand further. And the electrode pattern 9 is formed on the electrode formative layer of a base film 1, what dried this is rolled round, as this is rewound and it is shown in drawing 3 , hot printing is carried out on the ceramic green sheet 15, the laminating of this is carried out, and heating application of pressure is carried out, and it calcinates, and considers as laminating mold electronic parts.

[0011] Moreover, the layer [ 1st ] layer 16 only for exfoliations which forms this invention in the coating side of a base film 1 is wax resin, the layer [ 2nd ] layer 17 only for electrode pattern formation is butyral resin, and detachability, a mold-release characteristic, water repellence, the wax resin that made the oil-repellent property the subject, silicone resin, and fluorine resin are used for the ingredient of the set-off prevention layer 18 formed in an opposite hand.

[0012] Furthermore, the layer [ 1st ] layer 16 only for exfoliations which forms this invention in the coating side of a base film 1 is heat-curing mold resin, the layer [ 2nd ] layer 17 only for electrode pattern formation is butyral resin, and detachability, a mold-release characteristic, water repellence, the wax resin that made the oil-repellent property the subject, silicone resin, and fluorine resin are used for the ingredient of the set-off prevention layer 18 formed in an opposite hand.

[0013] And this invention sets to 5 micrometers or less thickness of the set-off prevention layer 18 which forms the thickness of 5 micrometers or less and the layer [ 2nd ] layer 17 only for electrode pattern formation in the field of 5 micrometers or less and an opposite hand for the thickness of the layer [ 1st ] layer 16 only for exfoliations prepared in the coating side of a base film 1.

[0014] Since the film for electrode formation of this invention is making the electrode formative layer which consists of multilayer structure of the functional discrete type with which the 1st layer formed the layer 16 only for exfoliations in the coating side of a base film 1, and formed the layer 17 only for electrode pattern formation as the 2nd layer on it form as shown in drawing 1 , a blur, thickness fluctuation, and the pinhole of the electrode pattern 9 are controlled, and the electrode of high quality is obtained. Since the set-off prevention layer 18 is made to form so that the electrode pattern 9 furthermore may not carry out the reattachment to the field of an opposite hand, when rewinding the film 10 with an electrode pattern which is needed in case a hot printing process is performed, the set-off of the electrode pattern 9 is prevented and the quality of laminating mold electronic parts, dependability, and the yield are raised.

[0015] Moreover, the layer [ 1st ] layer 16 only for exfoliations formed in the coating side of a base film 1 is wax resin or heat-curing mold resin, and the ingredient of the set-off prevention layer 18 which the layer [ 2nd ] layer 17 only for electrode pattern formation is butyral resin, and forms in the field of an opposite hand

demonstrates an effective operation by using detachability, a mold-release characteristic, water repellence, the wax resin that made the oil-repellent property the subject, silicone resin, and fluorine resin.

[0016] And when the thickness of the set-off prevention layer 18 which the thickness of 5 micrometers or less and the layer [ 2nd ] layer 17 only for electrode pattern formation forms [ the thickness of the layer / 1st / layer 16 only for exfoliations formed in the coating side of a base film 1 ] in the field of 5 micrometers or less and an opposite hand is 5 micrometers or less, a still more effective operation is demonstrated.

[0017] Hereafter, a concrete example is explained.

(Example 1) Drawing 1 is used for below and the 1st example of this invention is explained to it. The electrode formative layer which consists of multilayer structure of the functional discrete type with which the 1st layer formed the layer 16 only for exfoliations in the coating side of a base film 1, and formed the layer 17 only for electrode pattern formation as the 2nd layer on it is formed, and further, the set-off prevention layer 18 is formed in the field of the opposite hand so that the electrode pattern 9 may not carry out the reattachment.

[0018] Furthermore, first, if it explains concretely, as shown in drawing 2, will apply the resin solution 3 to the coating side of the base film 1 with a thickness of 75 micrometers very thinly by the wire bar method 2, it will be made to dry enough with a dryer 4 after that, and the original fabric of the long picture-like base film 19 with which the set-off prevention layer 18 was formed will be obtained. The resin solution 3 used here is a solution made to dissolve silicone resin 3% into an organic solvent.

[0019] Next, as shown in drawing 3, the resin solution 3 was given very thinly [ it is the same and ] in the wire bar method 2, the field of the opposite hand in which the set-off prevention layer 18 is formed was enough dried with the dryer 4, and the layer 16 only for exfoliations which is was formed in it. The resin solution 3 used here is a solution made to dissolve wax resin 3% into an organic solvent. and on the layer 16 only for exfoliations formed previously (since it rolls round once -- \*\*\*\* -- satisfactory) continuously, the wire bar method 2 gave the resin solution 3 very thinly, it was made to dry enough with a dryer 4, the layer 17 only for electrode pattern formation which is was formed, it judged to predetermined width of face by the cutter 5, and the original fabric of the film 22 for electrode formation of the shape of a long picture with a die length of 1500m was obtained. The resin solution 3 used here is a solution made to dissolve butyral resin 3% into an organic solvent.

[0020] And on the layer 17 only for electrode pattern formation which carried out in this way and was produced, like the Prior art, the electrode pattern 9 was formed and the original fabric of a long picture-like a film with an electrode pattern was obtained with the screen printing 8 shown in drawing 6. The electrode pattern used here is a test pattern for an experiment about this invention.

[0021] And after leaving the film with an electrode pattern which carried out in this way and was produced for 14 days, extent of the set-off of rewinding and an electrode pattern was visually observed with constant speed. The observation part was a total of three places, the outermost periphery in a rolling-up condition, pars intermedia, and near the most-inner-circumference section, was observed about 200m and checked a total of three original fabrics by the same observation approach. the condition of having not carried out a set-off at all as the judgment approach -- O -- although the pole small set-off is carried out, it is satisfactory on quality -- \*\* and the condition of having carried out the set-off clearly and becoming a problem in quality showed the observation result for the condition in (a table 1) as x.

[0022]

[A table 1]

	粘着専用層 の樹脂名	原反 番号	裏移りの確認		
			最外周部	中間部	最内周部
実施例 1	ワックス	原反 1	○	○	○
		原反 2	○	○	○
		原反 3	○	○	○
実施例 2	ポリウレタン	原反 1	○	○	○
		原反 2	○	○	○
		原反 3	○	○	○
	塩化ビニール	原反 1	○	○	○
		原反 2	○	○	○
		原反 3	○	○	○
	ポリエチレン	原反 1	○	○	○
		原反 2	○	○	○
		原反 3	○	○	○
	エポキシ	原反 1	○	○	○
		原反 2	○	○	○
		原反 3	○	○	○
	メラミン	原反 1	○	○	○
		原反 2	○	○	○
		原反 3	○	○	○
	比較 例	原反 1	○	△	×
		原反 2	○	×	×

[0023] Since the set-off of the manufacture approach of this invention of making the set-off prevention layer 18 forming is not carried out over the overall length of a film with an electrode pattern, it turns out that it excels in quality, dependability, and the yield, so that clearly from (a table 1).

[0024] And the film with an electrode pattern rewound next is cut down in predetermined size, like the Prior art, as shown in drawing 4, it heated and pressurized with the hotpress machines 13 and 14, and hot printing of the electrode pattern 9 was carried out on the ceramic green sheet 15. The heater 11 built in about heating was adjusted and it carried out at the temperature of 100 degrees C. Application of pressure was performed for 1 second on 100kg/cm<sup>2</sup> conditions. Here, in order to shift smoothly by improving concordance with the electrode pattern 9, as for the ceramic green sheet 15, heating at moderate temperature is desirable. The heater 12 was adjusted in this example and it heated on conditions with a temperature of 80 degrees C. And visual observation of the configuration of the electrode pattern 9 was promptly carried out after hot printing. The scale factor was performed by 50 times. Moreover, after ejection and an electrode pattern fully dried the sample immediately after screen-stencil, observation of an electrode pattern configuration was also performed. As an observation item, it was collectively estimated as the pinhole seen in an electrode pattern, a blur, a blot, and crawling about hot printing nature. and about each item, it was alike to that extent, and it responded and expressed by O, \*\*, and x. O Although the condition and \*\* which are completely satisfactory do not have a quality top problem, the thing and x as which some nonconformity inclination is imagined express the condition that it cannot produce commercially at all. This result was shown in (a table 2). It turns out that the manufacture approach of this invention of making the layer only for exfoliations and the layer only for electrode pattern formation forming is excellent in electrode pattern formation nature or hot printing nature so that clearly from (a table 2).

[0025]

[A table 2]

	剥離専用層の樹脂名	判定項目				
		ピンホール	かすれ	にじみ	はじき	熱転写性
実施例 1	ワックス	○	○	○	○	○
実施例 2	ポリウレタン	○	○	○	○	○
	塩化ビニール	○	○	○	○	○
	ポリエチレン	○	○	○	○	○
	エポキシ	○	○	○	○	○
	メラミン	○	○	○	○	○
	比較例	×	△	△	×	○

[0026] (Example 2) The 2nd example of this invention is explained by using each drawing like an example 1 next. Instead of the wax resin used for the layer only for exfoliations which is the 1st example, even if heat-curing mold resin is used for this invention, it is characterized by demonstrating the same operation. As the experiment approach, it is completely the same as that of an example 1, and as shown in drawing 2, apply the resin solution 3 to the coating side of the base film 1 with a thickness of 75 micrometers very thinly by the wire bar method 2, it is made to dry enough with a dryer 4 after that, and the original fabric of the long picture-like base film 19 with which the set-off prevention layer 18 was formed is obtained. The resin solution 3 used here is a solution made to dissolve silicone resin 3% into an organic solvent.

[0027] Next, as shown in drawing 3, the resin solution 3 was given to the field of the opposite hand in which the set-off prevention layer 18 is formed very thinly [ it is the same and ] in the wire bar method 2, it was made to dry enough with a dryer 4, and the layer 16 only for exfoliations which is was formed. The resin solution used here is a solution made to dissolve heat-curing mold resin 3% into an organic solvent. The heat-curing mold resin used for the experiment is five kinds, polyurethane, vinyl chloride, polyethylene, epoxy, and a melamine. and on the layer 16 only for exfoliations formed previously (since it rolls round once -- \*\*\*\* -- satisfactory) continuously, the wire bar method 2 gave the resin solution 3 very thinly, it was made to dry enough with a dryer 4, the layer 17 only for electrode pattern formation which is was formed, it judged to predetermined width of face by the cutter 5, and the original fabric of the film 22 for electrode formation of the shape of a long picture with a die length of 1500m was obtained. The resin solution used here is a solution made to dissolve butyral resin 3% into an organic solvent.

[0028] And on the layer 17 only for electrode pattern formation which carried out in this way and was produced, like the Prior art, the electrode pattern 9 was formed and the original fabric of a long picture-like a film with an electrode pattern was obtained with the screen printing 8 shown in drawing 6. The electrode pattern used here is a test pattern for an experiment about this invention.

[0029] And the film with an electrode pattern which carried out in this way and was produced is cut down in predetermined size, like the Prior art, as shown in drawing 4, it heated to the hotpress machines 13 and 14, they were pressurized, and hot printing of the electrode pattern 9 was carried out on the ceramic green sheet 15. The heater 11 built in about heating was adjusted and it carried out at the temperature of 100 degrees C. Application of pressure was performed for 1 second on 100kg/cm2 conditions. Here, in order to shift smoothly by

improving concordance with the electrode pattern 9, as for the ceramic green sheet 15, heating at moderate temperature is desirable. The heater 12 was adjusted in this example and it heated on conditions with a temperature of 80 degrees C. And visual observation of the configuration of the electrode pattern 9 was promptly carried out after hot printing. The scale factor was performed by 50 times. Moreover, after ejection and an electrode pattern fully dried the sample immediately after screen-stencil, observation of an electrode pattern configuration was also performed.

[0030] As an observation item, it was collectively estimated as the pinhole seen in an electrode pattern, a blur, a blot, and crawling about hot printing nature. and about each item, it was alike to that extent, and it responded and expressed by O, \*\*, and x. O Although the condition and \*\* which are completely satisfactory do not have a quality top problem, the thing and x as which some nonconformity inclination is imagined express the condition that it cannot produce commercially at all. This result was shown above (table 2). Even if it uses heat-curing mold resin for the layer only for exfoliations so that clearly from (a table 2), it turns out that an example 1 is not differed from at all, but it excels in electrode pattern formation nature or hot printing nature. Moreover, the assessment approach same also about the set-off of an electrode pattern as an example 1 estimated. This result was shown in (a table 1). It turns out that this invention is satisfactory at all also about a set-off.

[0031] (Example 3) An example 3 examines the ingredient optimal as a set-off prevention layer 18. As a charge of examination lumber, wax resin, silicone resin, fluorine resin, polyurethane resin, vinylchloride resin, an epoxy resin, melamine resin, polyethylene resin, and phenol resin were used. As the resin solution 3 made to dissolve the various resin mentioned above 3% into an organic solvent as the experiment approach is prepared and it is shown in drawing 2 Each resin solution was applied to the coating side of the base film 1 with a thickness of 75 micrometers very thinly by the wire bar method 2, and it was made to dry enough with a dryer 4 after that, and rolled round, and the base film 19 of the shape of a long picture which has a resin layer for examination with a die length of 500m was manufactured for every resin.

[0032] And the resin layer for examination was the approach same to the field of an opposite hand as an example 1, the layer only for exfoliations and the layer only for electrode pattern formation were prepared, and the film with an electrode pattern with a die length of 500m in which the electrode pattern was made to form with screen printing was produced.

[0033] And after leaving the film with an electrode pattern which carried out in this way and was produced for 14 days, extent of the set-off of rewinding and an electrode pattern was visually observed with constant speed. The observation part was observed over all the most-inner-circumference sections from the outermost periphery in a rolling-up condition. By this assessment approach, the observation result was shown in (a table 3) as x about that to which O and at least one electrode pattern stuck what has not carried out a set-off over the overall length. It turns out that the ingredient as a set-off prevention layer does not have the set-off of an electrode pattern compared with the resin of others [ what / used the wax resin of this invention, silicone resin, and fluorine resin ], and it excels in quality, dependability, and the yield so that clearly from (a table 3).

[0034]

[A table 3]

検討樹脂名	判定結果
ワックス	○
シリコーン	○
フッソ	○
ポリウレタン	×
塩化ビニール	×
エポキシ	×
メラミン	×
ポリエチレン	×
フェノール	×

[0035] (Example 4) This example examines thickness with optimal layer only for exfoliations of an example 1, an example 2, and an example 3, layer only for electrode pattern formation, and set-off prevention layer. The layers only for exfoliations of the used resin were wax resin, polyurethane resin, vinylchloride resin, polyethylene resin, an epoxy resin, and melamine resin, and the layer only for electrode pattern formation is butyral resin, and used silicone resin for the set-off prevention layer. The checked thickness is 1, 5, 10, and 15 or 20 micrometers, and experimented in thickness allocation of the layer only for exfoliations, the layer only for electrode pattern formation, and a set-off prevention layer in the combination of the same thickness. Here, the layer only for exfoliations, the layer only for electrode pattern formation, and the set-off prevention layer were produced by the completely same approach as an example 1.

[0036] And the electrode pattern was formed by the same approach as an example 1, hot printing was performed, and electrode pattern formation nature and hot printing nature were evaluated. Furthermore, the same assessment approach as an example 3 estimated the situation of a set-off. An assessment result is shown in (a table 4). It turned out that the function as the layer only for exfoliations, the layer only for electrode pattern formation, and a set-off prevention layer is not spoiled even if thickness changes so that clearly from (a table 4). However, thickening superfluously is not desirable if actual workability and profitability are taken into consideration. Moreover, since interlaminar peeling called delamination may be generated when several ceramic green sheets with an electrode pattern are accumulated, it is good to form by the thickness of 5 micrometers or less practical.

[0037]

[A table 4]

剥離専用層 の種類名	厚み配分 (μm)			判定項目					
	剥離 専用層	電極パター 形成専用層	裏移り 防止層	ピンホール	かすれ	にじみ	はじき	熱転写性	裏移り
ワックス	1.0	1.0	1.0	○	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	5.0	○	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	10.0	○	○	○	○	○	○
	20.0	20.0	20.0	○	○	△	○	○	○
ポリウレタン	1.0	1.0	1.0	○	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	5.0	○	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	10.0	○	○	○	○	○	○
	20.0	20.0	20.0	○	△	○	○	○	○
塩化ビニール	1.0	1.0	1.0	○	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	5.0	○	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	10.0	○	○	○	○	○	○
	20.0	20.0	20.0	○	○	○	○	△	△
ポリエチレン	1.0	1.0	1.0	○	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	5.0	○	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	10.0	○	○	△	○	○	○
	20.0	20.0	20.0	○	○	○	○	○	○
エポキシ	1.0	1.0	1.0	○	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	5.0	○	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	10.0	○	○	○	○	○	○
	20.0	20.0	20.0	○	△	○	○	○	△
メラミン	1.0	1.0	1.0	○	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	5.0	○	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	10.0	○	○	○	○	○	○
	20.0	20.0	20.0	○	○	○	○	△	○

[0038] Next, in order to clarify effectiveness of this example further, the case where an electrode pattern is made to form with screen printing on the PET film (trade name: SERAPIRU Toray Industries make) marketed is mentioned as an example of a comparison.

[0039] (Example of a comparison) Directly, after forming the electrode pattern used by this example with screen printing by the same approach as an example 1, it was made to dry with a dryer to one field of the base film (trade name: SERAPIRU Toray Industries make) which consists of a PET with a thickness of 75 micrometers marketed, the experiment sample was created in it, and the plasticity of an electrode pattern and the set-off of an electrode pattern were evaluated to it. And hot printing of the electrode pattern was carried out on the ceramic green sheet with the hotpress machine, and the same approach as an example 1 estimated hot printing nature. The assessment approach of electrode pattern formation nature, hot printing nature, and a set-off is the same as that of an example 1. The assessment result of this example of a comparison is indicated to (a table 1) and (a table 2). It turns out that the inconvenient defect has occurred on a product and it is inferior to quality and dependability so that clearly from (a table 1) and (a table 2).

[0040]

[Effect of the Invention] So that clearly from explanation by each above example the laminating mold electronic parts of this invention Since the set-off prevention layer is prepared in the electrode formative layer which consists of multilayer structure of the functional discrete type with which the 1st layer prepared the layer only for exfoliations, and the 2nd layer prepared the layer only for electrode pattern formation in one field of a base film, and the field of the opposite hand Compared with the conventional manufacture approach, it excels in the plasticity of an electrode pattern, the hot printing nature of an electrode pattern, and the adhesion of the electrode pattern at the time of rewinding. Consequently, the blur of a pattern, a blot, crawling, a chip, etc. will be controlled, and it becomes possible to raise quality, dependability, and the yield.

[0041] Moreover, the layer [ 1st ] layer only for exfoliations is wax resin, and the laminating mold electronic parts of this invention demonstrate effectiveness further by using wax resin, silicone resin, and fluorine resin for the layer [ 2nd ] layer only for electrode pattern formation as butyral resin and a set-off prevention layer. Furthermore, the laminating mold electronic parts of this invention demonstrate the same effectiveness also by using heat-curing mold resin for the layer [ 1st ] layer only for exfoliations.

[0042] And it becomes what demonstrated remarkable effectiveness and was economically excellent by forming thickness allocation of the layer only for exfoliations used for this invention, the layer only for electrode pattern formation, and a set-off prevention layer by 5 micrometers or less, respectively, without spoiling the effectiveness of this invention.

[0043] In addition, although each above-mentioned example explained the application to manufacture of a stacked type ceramic condenser, it cannot be overemphasized that this invention can be applied to all laminating mold electronic parts, such as inductance components which have not only a stacked type ceramic condenser but a laminated structure, capacitor components, and resistor components.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

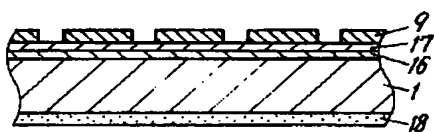
JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

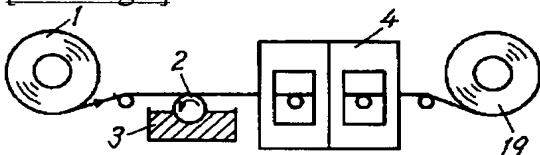
## DRAWINGS

[Drawing 1]

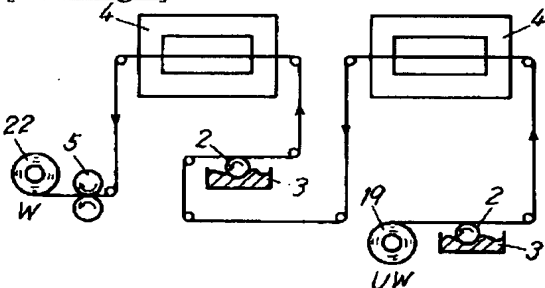
- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1 ベースフィルム | 17 電極パターン |
| 9 電極パターン  | 形成専用層     |
| 16 剥離専用層  | 18 裏移り防止層 |



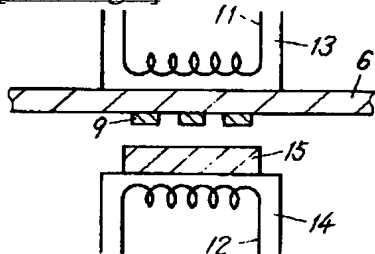
[Drawing 2]



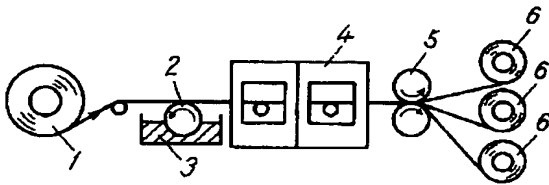
[Drawing 3]



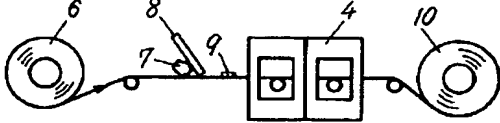
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-312326

(43) 公開日 平成7年(1995)11月28日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 G 4/30	3 1 1 D	9174-5E		
4/12	3 6 4			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-103835

(22) 出願日 平成6年(1994)5月18日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 福井 康晴

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 木村 涼

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 清水 恭重

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

最終頁に続く

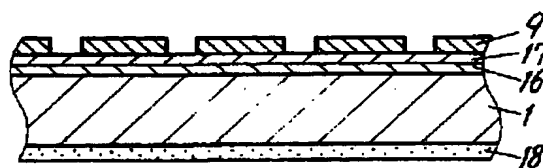
(54) 【発明の名称】 積層型電子部品の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明はエレクトロニクス分野で用いられる積層型電子部品の製造方法に関するもので、ベースフィルム上に電極パターンを支障なく形成することが可能で、熱転写工程を行う際、電極パターンの裏移りを防ぎ、熱転写が支障なく行え、積層型電子部品の品質、信頼性、歩留まりを向上させる、電極形成用フィルムの製造方法を提供することを目的とするものである。

【構成】 本発明は、ベースフィルム1の塗工面に第1層目が剥離専用層16、その上に第2層目として電極パターン形成専用層17を設けた機能分離型の多層構造からなる電極形成層を形成し、さらに、その反対側の面に、電極パターン9が再付着しないように裏移り防止層18を形成する。

1 ベースフィルム	17 電極パターン 形成専用層
9 電極パターン	18 裏移り防止層
16 剥離専用層	



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベースフィルムの塗工面に第1層目が剥離専用層、その上に第2層目として電極パターン形成専用層を設けた機能分離型の多層構造からなる電極形成層を形成させ、その反対側の面に電極パターンが再付着しないように裏移り防止層を形成し、このベースフィルムの電極形成層に電極パターンを形成して巻き取り、この電極パターン付きフィルムを巻き戻しながらセラミックグリーンシートに電極パターンを熱転写したものを積層し焼成する積層型電子部品の製造方法。

【請求項2】 ベースフィルムの塗工面に設ける第1層目の剥離専用層は、ワックス樹脂で、第2層目の電極パターン形成専用層がブチラール樹脂で、反対側の面に形成する裏移り防止層の材料は、剥離性、離型性、撥水性、撥油性の性質を主体としたワックス樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂である請求項1記載の積層型電子部品の製造方法。

【請求項3】 ベースフィルムの塗工面に設ける第1層目の剥離専用層は、熱硬化型樹脂で、第2層目の電極パターン形成専用層はブチラール樹脂で、反対側の面に形成する裏移り防止層の材料は、剥離性、離型性、撥水性、撥油性の性質を主体としたワックス樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂である請求項1記載の積層型電子部品の製造方法。

【請求項4】 ベースフィルムの塗工面に設ける第1層目の剥離専用層の厚みが5 $\mu$ m以下、第2層目の電極パターン形成専用層の厚みが5 $\mu$ m以下、反対側の面に形成する裏移り防止層の厚みが5 $\mu$ m以下である請求項1記載の積層型電子部品の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はエレクトロニクス分野で用いられる積層型電子部品における電極パターン形成工程と電極パターン転写工程に利用される積層型電子部品の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の積層型電子部品の製造方法に使われる電極形成用フィルムの製造工程を図5に示す。まず、広幅のベースフィルム1（一般的にはPETフィルムを使用以下、単にベースフィルム1と呼ぶ）の塗工面にワイヤーバー方式2にて所定の厚みに剥離層として樹脂溶液3をコーティングする。ここで用いる樹脂溶液3は、シリコン樹脂を有機溶剤中に3%溶解させた溶液である。その後、ドライヤー4にて十分にシリコン樹脂溶液を乾燥させた後、カッター5で必要寸法幅に裁断し、電極形成用フィルム6の原反を得る。

【0003】そして、図6に示すように、巻き取られている電極形成用フィルム6を順次巻き戻しながら、内部電極となる導電ペースト7を電極形成用フィルム6の塗工面上にスクリーン印刷法8によって印刷して所定の電

極パターン9を形成させ、導電ペースト7中の有機溶剤をドライヤー4で十分飛散させて電極パターン付きフィルム10の原反を得る。その後、巻き取られている電極パターン付きフィルム10を順次巻き戻しながら、所定のワークサイズに切り出す。

【0004】そして、図4に示すヒーター11、12内蔵のホットプレス機13、14を用いて、所定のワークサイズに切り出された電極パターン9をセラミックグリーンシート15上に熱転写させる。その後、電極パターン付きセラミックグリーンシートを複数枚積み重ね、加熱、加圧を行いセラミック積層体を得る。このようにして得られた積層体を焼成してチップ化し、端部に外部電極を形成してセラミック電子部品を得るようになっている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような電極形成用フィルム6を用いた場合、次のような問題が発生した。それは、樹脂溶液3に用いるシリコン樹脂溶液はぬれ性が極めて悪いため、電極パターン材料としての導電ペースト7がうまく印刷できず、電極パターン9の印刷精度を著しく劣化させる問題である。具体的には、パターンのかすれ、膜厚変動及びピンホール等が発生させ、品質不良を生じさせる問題があった。

【0006】加えて、熱転写工程を行う際には、電極パターン付きフィルム10をロール状に巻き取られた状態から巻き戻す必要があるが、その際に、前段階で巻き取られた時の巻き締まりによって、形成させた電極パターン9が電極パターン9を設けていないベースフィルム1の面に貼りついて一部分が欠落したり、著しい場合には全面的に欠落したりする裏移り現象が発生する問題があり、製造工程中での歩留まりを低下させるとともに品質や信頼性を著しく損い、致命的な欠陥となる場合があった。

【0007】本発明は上記した従来の課題を解決するもので、ベースフィルム上に電極パターンを支障なく形成することが可能で、熱転写工程を行う際、電極パターンの裏移りを防ぎ、熱転写が支障なく行え、積層型電子部品の品質、信頼性、歩留まりを向上させる積層型電子部品の製造方法を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、ベースフィルムの塗工面に第1層目が剥離専用層、その上に第2層目として電極パターン形成専用層を設けた機能分離型の多層構造からなる電極形成層を形成させ、その反対側の面に電極パターンが再付着しないように裏移り防止層を形成し、このベースフィルムの電極形成層に電極パターンを形成した後巻き取り、この電極パターン付きフィルムを巻き戻しながらセラミックグリーンシートに電極パターンを熱転写したものを積層し焼成する方法としたものである。

【0009】

【作用】上記方法によれば、電極パターンのかすれ、膜厚変動、ピンホールの発生が抑制され高品質な電極を備えた積層型電子部品が得られることになる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の基本的な考え方について説明する。すなわち、本発明は、図1に示すように電極形成用フィルム1のベースフィルム1の塗工面に第1層目が剥離専用層16、その上に第2層目として電極パターン形成専用層17を設けた機能分離型の多層構造からなる電極形成層を形成し、さらにその反対側の面に電極パターンが再付着しないように裏移り防止層18を形成する。そして、ベースフィルム1の電極形成層の上に電極パターン9を形成し、これを乾燥したものを巻き取り、これを巻き戻して図3に示すようにセラミックグリーンシート15上に熱転写し、これを積層し、加熱加圧して焼成して積層型電子部品とする。

【0011】また、本発明は、ベースフィルム1の塗工面に形成する第1層目の剥離専用層16は、ワックス樹脂で、第2層目の電極パターン形成専用層17はブチラール樹脂で、反対側に形成する裏移り防止層18の材料は、剥離性、離型性、撥水性、撥油性の性質を主体としたワックス樹脂、シリコン樹脂、フッソ樹脂を用いる。

【0012】さらに、本発明は、ベースフィルム1の塗工面に形成する第1層目の剥離専用層16は、熱硬化型樹脂で、第2層目の電極パターン形成専用層17はブチラール樹脂で、反対側に形成する裏移り防止層18の材料は、剥離性、離型性、撥水性、撥油性の性質を主体としたワックス樹脂、シリコン樹脂、フッソ樹脂を用いる。

【0013】そして、本発明は、ベースフィルム1の塗工面に設ける第1層目の剥離専用層16の厚みを5 $\mu$ m以下、第2層目の電極パターン形成専用層17の厚みを5 $\mu$ m以下、反対側の面に形成する裏移り防止層18の厚みを5 $\mu$ m以下とする。

【0014】本発明の電極形成用フィルムは、図1に示すようにベースフィルム1の塗工面に第1層目が剥離専用層16、その上に第2層目として電極パターン形成専用層17を設けた機能分離型の多層構造からなる電極形成層を形成させているために、電極パターン9のかすれ、膜厚変動、及びピンホールが抑制され、高品質の電極が得られる。さらに反対側の面に電極パターン9が再付着しないように裏移り防止層18を形成させているため、熱転写工程を行う際に必要となる電極パターン付きフィルム10を巻き戻す時に、電極パターン9の裏移りを防ぎ、積層型電子部品の品質、信頼性、歩留まりを向上させる。

【0015】また、ベースフィルム1の塗工面に形成する第1層目の剥離専用層16は、ワックス樹脂或いは熱

硬化型樹脂で、第2層目の電極パターン形成専用層17がブチラール樹脂で、反対側の面に形成する裏移り防止層18の材料は、剥離性、離型性、撥水性、撥油性の性質を主体としたワックス樹脂、シリコン樹脂、フッソ樹脂を用いることにより効果的な作用を発揮する。

【0016】そして、ベースフィルム1の塗工面に形成する第1層目の剥離専用層16の厚みが5 $\mu$ m以下、第2層目の電極パターン形成専用層17の厚みが5 $\mu$ m以下、反対側の面に形成する裏移り防止層18の厚みが5 $\mu$ m以下である時に、さらに効果的な作用を発揮する。

【0017】以下、具体的な実施例について説明する。

（実施例1）以下に、本発明の第1の実施例を図1を用いて説明する。ベースフィルム1の塗工面に第1層目が剥離専用層16、その上に第2層目として電極パターン形成専用層17を設けた機能分離型の多層構造からなる電極形成層を形成し、さらにその反対側の面に、電極パターン9が再付着しないように裏移り防止層18を形成するものである。

【0018】さらに、具体的に説明すると、まず、図2に示すように厚さ75 $\mu$ mのベースフィルム1の塗工面に、樹脂溶液3をワイヤーバー方式2にて極めて薄く塗布し、その後ドライヤー4にて十分乾燥させて、裏移り防止層18が形成された長尺状のベースフィルム19の原反を得る。ここで用いる樹脂溶液3は、シリコン樹脂を有機溶剤中に3%溶解させた溶液である。

【0019】次に、図3に示すように、裏移り防止層18が形成されている反対側の面に、樹脂溶液3を同じくワイヤーバー方式2にて極めて薄く付与し、ドライヤー4で十分乾燥させて第1層目である剥離専用層16を形成した。ここで用いる樹脂溶液3は、ワックス樹脂を有機溶剤中に3%溶解させた溶液である。そして、連続して（一度巻き取ってからでも問題はない）先に形成した剥離専用層16上に、樹脂溶液3をワイヤーバー方式2で極めて薄く付与し、ドライヤー4で十分乾燥させて第2層目である電極パターン形成専用層17を形成し、カッター5にて所定の幅に裁断して、長さ1500mの長尺状の電極形成用フィルム22の原反を得た。ここで用いる樹脂溶液3は、ブチラール樹脂を有機溶剤中に3%溶解させた溶液である。

【0020】そして、このようにして作製した電極パターン形成専用層17上に、従来の技術と同様に、図6に示すスクリーン印刷法8によって電極パターン9を形成し、長尺状の電極パターン付きフィルムの原反を得た。ここで用いた電極パターンは本発明に関する実験用のテストパターンである。

【0021】そしてこのようにして作製した電極パターン付きフィルムを14日間放置した後、一定速度で巻き戻し、電極パターンの裏移りの程度を目視で観察した。観察箇所は、巻き取り状態での最外周部、中間部、最内周部付近の計3箇所、約200m観察し、同様の観察

方法で計3原反確認した。判定方法としては、全く裏移りしていない状態を○、極わずかに裏移りしているが品質上問題ない状態を△、明らかに裏移りしており品質的に問題となる状態は×として(表1)に観察結果を示し \*

\*た。

【0022】

【表1】

	剥離専用層の樹脂名	原反番号	裏移りの確認		
			最外周部	中間部	最内周部
実施例1	ワックス	原反1	○	○	○
		原反2	○	○	○
		原反3	○	○	○
実施例2	ポリウレタン	原反1	○	○	○
		原反2	○	○	○
		原反3	○	○	○
	塩化ビニール	原反1	○	○	○
		原反2	○	○	○
		原反3	○	○	○
	ポリエチレン	原反1	○	○	○
		原反2	○	○	○
		原反3	○	○	○
	エポキシ	原反1	○	○	○
		原反2	○	○	○
		原反3	○	○	○
	メラミン	原反1	○	○	○
		原反2	○	○	○
		原反3	○	○	○
比較例		原反1	○	△	×
		原反2	○	×	×

【0023】(表1)から明らかなように、裏移り防止層18を形成させる本発明の製造方法は、電極パターン付きフィルムの全長に渡って裏移りすることがないので品質、信頼性、歩留まりに優れていることが分かる。

【0024】そして、次には巻き戻した電極パターン付きフィルムを所定のサイズに切り出して、従来の技術と同様に、図4に示すようにホットプレス機13、14で加熱、加圧してセラミックグリーンシート15上に電極パターン9を熱転写させた。加熱に関しては内蔵してあるヒーター11を調節して、温度100℃で行った。加圧は100kg/cm<sup>2</sup>の条件で1秒間行った。ここで、セラミックグリーンシート15は電極パターン9とのなじみを良くし、移行をスムーズに行うために適度な温度で加熱するのが望ましい。本実施例においてはヒーター12を調節して温度80℃の条件で加熱した。そして、熱転写後、電極パターン9の形状を直ちに目視観察

した。倍率は50倍で行った。また、スクリーン印刷直後のサンプルを取り出し、電極パターンが十分に乾燥してから、電極パターン形状の観察も行った。観察項目としては、電極パターン中に見られるピンホール、かすれ、にじみ、はじきと、併せて熱転写性について評価した。そして、それぞれの項目について、その程度に応じて○、△、×で表現した。○は全く問題のない状態、△は品質上問題はないが若干の不具合傾向がうかがえるもの、×は全く製品化できない状態を表している。この結果を(表2)に示した。(表2)から明らかなように、剥離専用層と電極パターン形成専用層とを形成させる本発明の製造方法は、電極パターン形成性や熱転写性に優れていることが分かる。

【0025】

【表2】

	剥離専用層の樹脂名	判定項目				
		ピンホール	かすれ	にじみ	はじき	熱転写性
実施例 1	ワックス	○	○	○	○	○
実施例 2	ポリウレタン	○	○	○	○	○
	塩化ビニール	○	○	○	○	○
	ポリエチレン	○	○	○	○	○
	エポキシ	○	○	○	○	○
	メラミン	○	○	○	○	○
	比較例	×	△	△	×	○

【0026】（実施例2）次に本発明の第2の実施例について、実施例1と同様に各図を用いて説明を行う。本発明は、第1の実施例である剥離専用層に用いたワックス樹脂の代わりに、熱硬化型樹脂を用いても同様の作用を発揮することを特徴とするものである。実験方法としては、実施例1と全く同様であり、図2に示すように厚さ75 $\mu$ mのベースフィルム1の塗工面に、樹脂溶液3をワイヤーバー方式2にて極めて薄く塗布し、その後ドライヤー4にて十分乾燥させて、裏移り防止層18が形成された長尺状のベースフィルム19の原反を得る。ここで用いる樹脂溶液3は、シリコン樹脂を有機溶剤中に3%溶解させた溶液である。

【0027】次に、図3に示すように、裏移り防止層18が形成されている反対側の面に樹脂溶液3を同じくワイヤーバー方式2にて極めて薄く付与し、ドライヤー4で十分乾燥させて第1層目である剥離専用層16を形成した。ここで用いる樹脂溶液は、熱硬化型樹脂を有機溶剤中に3%溶解させた溶液である。実験に用いた熱硬化型樹脂はポリウレタン、塩化ビニール、ポリエチレン、エポキシ、メラミンの5種類である。そして、連続して（一度巻き取ってからでも問題はない）先に形成した剥離専用層16上に、樹脂溶液3をワイヤーバー方式2で極めて薄く付与し、ドライヤー4で十分乾燥させて第2層目である電極パターン形成専用層17を形成し、 Cutter 5にて所定の幅に裁断して、長さ1500mの長尺状の電極形成用フィルム22の原反を得た。ここで用いる樹脂溶液は、ブチラール樹脂を有機溶剤中に3%溶解させた溶液である。

【0028】そして、このようにして作製した電極パタ

ーン形成専用層17上に、従来の技術と同様に、図6に示すスクリーン印刷法8によって電極パターン9を形成し、長尺状の電極パターン付きフィルム22の原反を得た。ここで用いた電極パターンは本発明に関する実験用のテストパターンである。

【0029】そしてこのようにして作製した電極パターン付きフィルムを所定のサイズに切り出して、従来の技術と同様に、図4に示すようにホットプレス機13、14に加熱、加圧してセラミックグリーンシート15上に電極パターン9を熱転写させた。加熱に関しては内蔵してあるヒーター11を調節して、温度100℃で行った。加圧は100kg/cm<sup>2</sup>の条件で1秒間行った。ここで、セラミックグリーンシート15は電極パターン9とのなじみを良くし、移行をスムーズに行うために適度な温度で加熱するのが望ましい。本実施例においてはヒーター12を調節して温度80℃の条件で加熱した。そして、熱転写後、電極パターン9の形状を直ちに目視観察した。倍率は50倍で行った。また、スクリーン印刷直後のサンプルを取り出し、電極パターンが十分に乾燥してから、電極パターン形状の観察も行った。

【0030】観察項目としては、電極パターン中に見られるピンホール、かすれ、にじみ、はじきと、併せて熱転写性について評価した。そして、それぞれの項目について、その程度に応じて○、△、×で表現した。○は全く問題のない状態、△は品質上問題はないが若干の不具合傾向がうかがえるもの、×は全く製品化できない状態を表している。この結果を上記（表2）に示した。（表2）から明らかなように、剥離専用層に熱硬化型樹脂を用いても、実施例1と何等違わず、電極パターン形成性

や熱転写性に優れていることが分かる。また、電極パターンの裏移りについても実施例 1 と同様の評価方法で評価を行った。この結果を(表 1)に示した。本発明は、裏移りについても何等問題ないことが分かる。

【0031】(実施例 3) 実施例 3 は、裏移り防止層 18 として最適な材料を検討したものである。検討用材料としてはワックス樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、ポリウレタン樹脂、塩化ビニール樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ポリエチレン樹脂、フェノール樹脂を用いた。実験方法としては、前述した各種樹脂を有機溶剤中に 3% 溶解させた樹脂溶液 3 を準備し、図 2 に示すように、厚さ 75  $\mu\text{m}$  のベースフィルム 1 の塗工面に、各樹脂溶液をワイヤーバー方式 2 にて極めて薄く塗布し、その後ドライヤー 4 にて十分乾燥させて巻き取り、長さ 500 m の検討用樹脂層を有する長尺状のベースフィルム 19 を各樹脂ごとに製作した。

【0032】そして、検討用樹脂層とは反対側の面に、実施例 1 と同様の方法で、剥離専用層、電極パターン形成専用層を設け、スクリーン印刷法によって電極パターンを形成させた、長さ 500 m の電極パターン付きフィルムを作製した。

【0033】そして、このようにして作製した、電極パターン付きフィルムを 14 日間放置した後、一定速度で巻き戻し、電極パターンの裏移りの程度を目視で観察した。観察箇所は巻き取り状態での最外周部から最内周部の全てに渡って観察した。この評価方法で、全長に渡って裏移りしていないものを○、一箇所でも電極パターンが貼り付いたものに関しては×として、(表 3)に観察結果を示した。(表 3)から明らかなように、裏移り防止層としての材料は、本発明のワックス樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂を用いたものが他の樹脂に比べて、電極パターンの裏移りが無く、品質、信頼性、歩留まりに優れていることが分かる。

【0034】

【表 3】

検討樹脂名	判定結果
ワックス	○
シリコーン	○
フッ素	○
ポリウレタン	×
塩化ビニール	×
エポキシ	×
メラミン	×
ポリエチレン	×
フェノール	×

【0035】(実施例 4) 本実施例は、実施例 1、実施例 2、実施例 3 の剥離専用層と電極パターン形成専用層と裏移り防止層の最適な膜厚を検討したものである。使用した樹脂は剥離専用層がワックス樹脂、ポリウレタン樹脂、塩化ビニール樹脂、ポリエチレン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂で、電極パターン形成専用層はブチラール樹脂で、裏移り防止層にはシリコーン樹脂を用いた。確認した厚みは 1, 5, 10, 15, 20  $\mu\text{m}$  であり、剥離専用層と電極パターン形成専用層と裏移り防止層の厚み配分は同じ厚みの組合せで実験した。ここで、剥離専用層と電極パターン形成専用層と裏移り防止層は、実施例 1 と全く同様の方法にて作製した。

【0036】そして、実施例 1 と同様の方法で電極パターンを形成し、熱転写を行って、電極パターン形成性と熱転写性を評価した。さらに、裏移りの状況を実施例 3 と同様な評価方法で評価した。評価結果を(表 4)に示す。(表 4)から明らかなように、厚みに変化しても剥離専用層と電極パターン形成専用層と裏移り防止層としての機能を損なわないことが分かった。しかし、実際の作業性や経済性を考慮すると不必要に厚くすることは望ましくない。また、電極パターン付きセラミックグリーンシートを数枚、積み重ねた場合には、デラミネーションと呼ばれる層間剥離を発生させることもあるので、実用的には 5  $\mu\text{m}$  以下の厚みで形成することが良い。

【0037】

【表4】

剥離専用層 の樹脂名	厚み配分 (μm)			判定項目					
	剥離 専用層	電極パター ン形成専用層	裏移り 防止層	ピンホール	かすれ	にじみ	はじき	熱転写性	裏移り
ワックス	1.0	1.0	1.0	○	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	5.0	○	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	10.0	○	○	○	○	○	○
	20.0	20.0	20.0	○	○	△	○	○	○
ポリウレタン	1.0	1.0	1.0	○	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	5.0	○	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	10.0	○	○	○	○	○	○
	20.0	20.0	20.0	○	△	○	○	○	○
塩化ビニール	1.0	1.0	1.0	○	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	5.0	○	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	10.0	○	○	○	○	○	○
	20.0	20.0	20.0	○	○	○	○	△	△
ポリエチレン	1.0	1.0	1.0	○	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	5.0	○	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	10.0	○	○	△	○	○	○
	20.0	20.0	20.0	○	○	○	○	○	○
エポキシ	1.0	1.0	1.0	○	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	5.0	○	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	10.0	○	○	○	○	○	○
	20.0	20.0	20.0	○	△	○	○	○	△
メラミン	1.0	1.0	1.0	○	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	5.0	○	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	10.0	○	○	○	○	○	○
	20.0	20.0	20.0	○	○	○	○	△	○

【0038】次に本実施例の効果をさらに明らかにするために、市販されているPETフィルム（商品名：セラビール 東レ製）上に電極パターンをスクリーン印刷法により形成させた場合を比較例として挙げる。

【0039】（比較例）市販されている厚さ75μmのPETからなるベースフィルム（商品名：セラビール 東レ製）の一方の面に、直接、本実施例で用いた電極パターンを実施例1と同様の方法で、スクリーン印刷法により形成した後、ドライヤーにて乾燥させ実験サンプルを作成し、電極パターンの形成性と電極パターンの裏移りを評価した。そして、実施例1と同様の方法で、ホットプレス機にてセラミックグリーンシート上に電極パターンを熱転写し、熱転写性を評価した。電極パターン形成性、熱転写性、裏移りの評価方法は実施例1と同様である。この比較例の評価結果を（表1）、（表2）に記載する。（表1）、（表2）から明らかなように、製品上不都合な不良が発生しており品質、信頼性に劣っていることが分かる。

【0040】

【発明の効果】以上の各実施例による説明から明らかなように、本発明の積層型電子部品は、ベースフィルムの一方の面に、第1層目が剥離専用層、第2層目が電極パターン形成専用層を設けた機能分離型が多層構造からなる電極形成層と、その反対側の面に、裏移り防止層が設けてあるので、従来の製造方法に比べて、電極パターンの形成性、電極パターンの熱転写性、巻き戻し時の電極パターンの密着性に優れている。その結果、パターンのかすれ、にじみ、はじき、欠け等が抑制されることとなり、品質や信頼性や歩留まりを向上させることが可能となる。

【0041】また、本発明の積層型電子部品は第1層目の剥離専用層がワックス樹脂で、第2層目の電極パターン形成専用層にブチラール樹脂、裏移り防止層としてワックス樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂を用いることにより一層効果を発揮する。さらに、本発明の積層型電子部品は第1層目の剥離専用層に熱硬化型樹脂を用いることによっても同様の効果を発揮する。

【0042】そして、本発明に用いる剥離専用層と電極パターン形成専用層と裏移り防止層の厚み配分をそれぞれ5μm以下で形成することにより、本発明の効果を損うことなく顕著な効果を発揮し経済的にも優れたものとなる。

【0043】なお、上記の各実施例では積層セラミックコンデンサの製造への応用について説明したが、本発明は積層セラミックコンデンサのみならず、積層構造を有するインダクタンス部品、キャパシター部品、抵抗器部品等あらゆる積層型電子部品に適用可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1、2、3、4における電極形成フィルムの断面図

【図2】同裏移り防止層の形成工程を示す概略図

【図3】本発明の実施例1、2、3、4における剥離専用層と電極パターン形成専用層を設けるのに用いる塗布方法の製造工程を示す概略図

【図4】本発明の実施例1、2、4、従来の技術、比較例における、電極パターンを熱転写する場合に用いるホットプレス機の概略図

【図5】従来の技術における剥離層を設けるのに用いる塗布方法の製造工程を示す概略図

【図6】本発明の実施例1、2、3、4、従来の技術、比較例における、電極パターンを設ける場合に用いるスクリーン印刷法の製造工程を示す概略図

【符号の説明】

1 ベースフィルム

\* 9 電極パターン

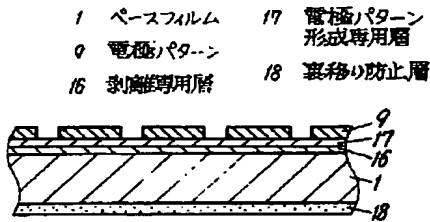
16 剥離専用層

17 電極パターン形成専用層

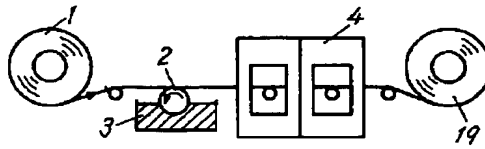
18 裏移り防止層

\*

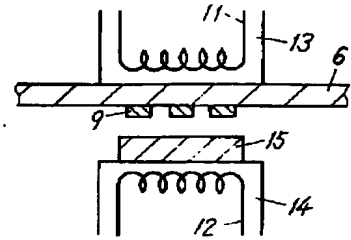
【図1】



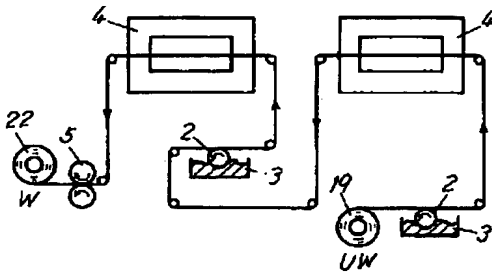
【図2】



【図4】



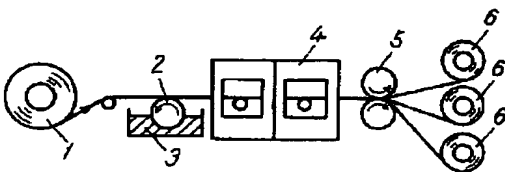
【図3】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 文雄  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内